

**Europäisches Patentamt**

**European Patent Office**

**Office européen des brevets**

Patent Number:

**0 371 946  
A2**

## **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

Application Number: **89870180.0**

Filed: **Nov. 14, 1989**

Int. Cl.: **C25D 5/34, C23C 4/02,  
C23C 14/02, B23K 26/12,  
B21B 27/00**

Priority Date: **Nov. 30, 1988 BE 8801351**

Application Published: **Jun. 6, 1990 Bulletin  
90/23**

Contracting states:  
**BE DE FR GB**

Assignee: **CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR  
RESEARCH IN DE METALLURGIE, Non-Profit  
Organization  
rue Montoyer, 47  
B-1040 Bruxelles (BE)**

Inventors: **Terreur, Frédéric  
21, rue Reine Astrid  
B-4620 Fleron (BE)  
Defourny, Jacques  
224, rue Voie des Vaux  
B-4320 Saint-Nicolas (BE)**

Agents: **Lacasse, Lucien Emile et al  
CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES  
Abbaye du Val-Benoît 11,  
rue Ernest Solvay  
B-4000 Liège (BE)**

### **Method to produce an embossing roll.**

Method to produce an embossing roll, comprising engraving the surface of the roll by means of an intermittent laser beam in the presence of gas blown into the impact zone of said laser beam. Non-oxidizing gas is used, such as CO<sub>2</sub>, argon, helium or nitrogen, the last of these possibly being admixed with approximately 5% hydrogen. Metallic plating is then introduced onto the surface of the roll, preferably by electrolytic means. This plating is preferably constituted of chrome, and it is advantageous for it to comprise a thickness of between 5 and 20 µm.

### Method to produce an embossing roll.

The present invention concerns a method to produce an embossing roll with an extended lifetime.

The method of engraving the surface of an embossing roll by means of an intermittent laser beam is by now well known, notably through patent BE-A-870609. One should briefly recall that this process consists of forming, on the surface of the roll, micro-craters obtained by local fusion of metal, each micro-crater being surrounded by a rim formed by upsetting the melted metal.

The suggestion of a variant, being the object of patent BE-A-898952, advocated blowing oxygen toward the zone of impact of the laser beam to influence the process of metal fusion and the formation of the micro-crater and rim.

Furthermore, the same assignee likewise proposed, through patent BE-A-8700874, to replace oxygen by a non-oxidizing gas. This technique allows the improvement of the regularity and adherence of the rims.

Moreover, it is well known how to plate an embossing roll with a layer of metal such as chrome, with the goal of increasing its surface hardness and lifetime.

The present invention has as its object a method allowing further improvement, in notable proportions, of the lifetime of an embossing roll.

It is based on observing an unexpected effect resulting from the combination of operations recognized separately, but with no link among them.

According to the present invention, a method to produce an embossing roll, comprising engraving the surface of said roll by means of an intermittent laser beam in the presence of gas blown toward the impact zone of said laser beam, is characterized by the use of a non-oxidizing gas and then the introduction of metallic plating onto the surface of the roll thus engraved.

According to a particular variant, said non-oxidizing gas blown is chosen from among the group composed of carbon dioxide, argon, helium, nitrogen and a mixture of nitrogen with a maximum of 5% hydrogen.

Likewise according to the invention is the introduction onto the surface of the roll of a layer of chrome, the which preferably comprises a thickness of between 5 and 20  $\mu\text{m}$ .

It is of equal interest to introduce said metallic plating electrolytically.

An embossing roll treated and plated according to the present invention manifests a clearly extended lifetime with respect to a roll obtained by a previous method.

The interest of the invention's method is illustrated by the following example, which bears upon the projected production, under the same conditions, by two different rolls. A roll engraved by a laser beam in the presence of  $\text{CO}_2$  but not plated with chrome after engraving had to be reconditioned after having embossed around 1000 tons of steel sheets. A roll treated according to the invention, and which plating was constituted of chrome, allowed the embossing of more than 3600 tons of steel sheets before necessitating reconditioning.

### Claims

1. Method to produce an embossing roll, comprising engraving the surface of said roll by means of an intermittent laser beam in the presence of gas blown toward the impact zone of said laser beam, characterized by the use of a non-oxidizing gas and then the introduction of metallic plating onto the surface of the roll thus engraved.

2. Method according to claim 1, characterized in that the non-oxidizing gas blown is chosen from among the group composed of carbon dioxide, argon, helium, nitrogen and a mixture of nitrogen with a maximum of 5% hydrogen.

3. Method according to one or the other of claims 1 and 2, characterized in that the metallic plating is constituted of a layer of chrome.

4. Method according to one of the claims 1 through 3, characterized in that the metallic plating comprises a thickness of between 5 and 20  $\mu\text{m}$ .

5. Method according to one of the claims 1 through 4, characterized by the introduction of said metallic plating electrolytically.

6. Embossing roll manifesting a surface engraved by means of a laser beam in the presence of a non-oxidizing gas and provided with metallic plating, produced according to one of the preceding claims.

# Best Available Copy

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 371 946  
A2**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89870180.0

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **C25D 5/34, C23C 4/02,  
C23C 14/02, B23K 26/12,  
B21B 27/00**

(22) Date de dépôt: 14.11.89

(30) Priorité: 30.11.88 BE 8801351

(43) Date de publication de la demande:  
06.06.90 Bulletin 90/23

(84) Etats contractants désignés:  
BE DE FR GB

(71) Demandeur: **CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR  
RESEARCH IN DE METALLURGIE Association  
sans but lucratif  
Vereniging zonder winstoogmerk Rue  
Montoyer, 47  
B-1040 Bruxelles(BE)**

(72) Inventeur: **Terreur, Frédéric  
21, rue Reine Astrid  
B-4620 Fleron(BE)  
Inventeur: Defourny, Jacques  
224, rue Voie des Vaux  
B-4320 Saint-Nicolas(BE)**

(74) Mandataire: **Lacasse, Lucien Emile et al  
CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES Abbaye du Val-Benoît 11,  
rue Ernest Solvay  
B-4000 Liège(BE)**

(54) Procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir.

(57) Procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir, dans lequel on marque la surface du cylindre au moyen d'un faisceau laser intermittent en présence d'un jet de gaz insufflé dans la zone d'impact dudit faisceau laser. On insuffle un jet de gaz non oxydant, tel que le CO<sub>2</sub>, l'argon, l'hélium ou l'azote, ce dernier pouvant être mélangé à environ 5 % d'hydrogène. On dépose ensuite un revêtement métallique sur la surface du cylindre, de préférence par voie électrolytique. Ce revêtement est de préférence constitué de chrome et son épaisseur est avantageusement comprise entre 5 et 20 µm.

EP 0 371 946 A2

## Procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir.

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir présentant une durée de vie accrue.

Le procédé de marquage de la surface d'un cylindre de laminoir au moyen d'un faisceau laser intermittent est à présent bien connu, notamment par le brevet BE-A-870609. On rappellera brièvement que ce procédé consiste à former, dans la surface du cylindre, des microcratères obtenus par fusion locale du métal, chaque microcratère étant entouré d'un bourrelet formé par refoulement du métal fondu.

Dans la proposition d'une variante faisant l'objet du brevet BE-A-898952, on préconisait d'insuffler un jet d'oxygène vers la zone d'impact du faisceau laser pour influencer le processus de fusion du métal et la formation du microcratère et du bourrelet.

Par la suite, le même demandeur a également proposé, par le brevet BE-A-8700874, de remplacer le jet d'oxygène par un jet de gaz non oxydant. Cette technique permet d'améliorer la régularité et l'adhérence des bourrelets.

Parallèlement, il est bien connu de revêtir un cylindre de laminoir d'une couche d'un métal tel que le chrome, dans le but d'augmenter sa dureté superficielle et sa durée de vie.

La présente invention a pour objet un procédé permettant d'améliorer encore, dans de notables proportions, la durée de vie d'un cylindre de laminoir.

Elle est basée sur l'observation d'un effet inattendu résultant de la combinaison d'opérations connues séparément et ne présentant aucun lien entre elles.

Conformément à la présente invention, un procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir dans lequel on marque la surface dudit cylindre au moyen d'un faisceau laser intermittent en présence d'un jet de gaz insufflé vers la zone d'impact dudit faisceau laser, est caractérisé en ce que l'on utilise un jet de gaz non oxydant et en ce que l'on dépose ensuite un revêtement métallique sur la surface du cylindre ainsi marqué.

Suivant une variante particulière, ledit gaz non oxydant insufflé est choisi parmi le groupe composé du dioxyde de carbone, l'argon, l'hélium, l'azote et un mélange d'azote avec un maximum de 5 % d'hydrogène.

Egalement suivant l'invention, on dépose sur la surface du cylindre une couche de chrome dont l'épaisseur est de préférence comprise entre 5 et 20  $\mu\text{m}$ .

Il s'est également avéré intéressant de déposer ledit revêtement métallique par voie électrolytique.

Un cylindre de laminoir traité et revêtu conformément à la présente invention présente une durée de vie nettement accrue par rapport à un cylindre obtenu par un procédé antérieur.

L'intérêt du procédé de l'invention est illustré par l'exemple suivant, portant sur la production assurée, dans les mêmes conditions, par deux cylindres différents. Un cylindre marqué par un faisceau laser en présence de  $\text{CO}_2$  mais non revêtu de chrome après le marquage a dû être reconditionné après avoir laminé environ 1000 tonnes de tôles d'acier. Un cylindre traité suivant l'invention, et dont le revêtement était constitué de chrome, a permis de laminier plus de 3600 tonnes de tôles d'acier avant de nécessiter un reconditionnement.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir, dans lequel on marque la surface dudit cylindre au moyen d'un faisceau laser intermittent en présence d'un jet de gaz insufflé vers la zone d'impact dudit faisceau laser, caractérisé en ce que l'on utilise un jet de gaz non oxydant et en ce que l'on dépose ensuite un revêtement métallique sur la surface du cylindre ainsi marqué.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz non oxydant insufflé est choisi parmi le groupe composé du dioxyde de carbone, l'argon, l'hélium, l'azote et un mélange d'azote avec un maximum de 5 % d'hydrogène.

3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le revêtement métallique est constitué par une couche de chrome.

4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le revêtement métallique a une épaisseur comprise entre 5 et 20  $\mu\text{m}$ .

5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on dépose ledit revêtement métallique par voie électrolytique.

6. Cylindre de laminoir présentant une surface marquée au moyen d'un faisceau laser en présence d'un jet de gaz non oxydant et pourvu d'un revêtement métallique, fabriqué suivant l'une ou l'autre des revendications précédentes.

# Best Available Copy

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 371 946  
A3**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89870180.0

(22) Date de dépôt: 14.11.89

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: C25D 5/34, C23C 4/02,  
C23C 14/02, B23K 26/12,  
B21B 27/00

(30) Priorité: 30.11.88 BE 8801351

(43) Date de publication de la demande:  
06.06.90 Bulletin 90/23

(84) Etats contractants désignés:  
BE DE FR GB

(88) Date de publication différée du rapport de  
recherche: 24.10.90 Bulletin 90/43

(71) Demandeur: CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR  
RESEARCH IN DE METALLURGIE Association  
sans but lucratif  
Vereniging zonder winstoogmerk Rue  
Montoyer, 47  
B-1040 Bruxelles(BE)

(72) Inventeur: Terreur, Frédéric  
21, rue Reine Astrid  
B-4620 Fieron(BE)  
Inventeur: Defourny, Jacques  
224, rue Voie des Vaux  
B-4320 Saint-Nicolas(BE)

(74) Mandataire: Lacasse, Lucien Emile et al  
CENTRE DE RECHERCHES  
METALLURGIQUES Abbaye du Val-Benoît 11,  
rue Ernest Solvay  
B-4000 Liège(BE)

(54) Procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir.

(57) Procédé de fabrication d'un cylindre de laminoir, dans lequel on marque la surface du cylindre au moyen d'un faisceau laser intermittent en présence d'un jet de gaz insufflé dans la zone d'impact dudit faisceau laser. On insuffle un jet de gaz non oxydant, tel que le CO<sub>2</sub>, l'argon, l'hélium ou l'azote, ce dernier pouvant être mélangé à environ 5 % d'hydrogène. On dépose ensuite un revêtement métallique sur la surface du cylindre, de préférence par voie électrolytique. Ce revêtement est de préférence constitué de chrome et son épaisseur est avantageusement comprise entre 5 et 20 µm.

EP 0 371 946 A3

# Best Available Copy



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 87 0180

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
A, D	EP-A-0 280 671 (LACASSE) ---	B 21 B 27/00 C 25 D 5/34 C 23 C 4/02 C 23 C 14/02 B 23 K 26/12		
A	EP-A-0 278 942 (LACASSE) ---			
A	EP-A-0 166 517 (THERMO ELECTRON CORP.) ---			
A	TECHNISCHE RUNDSCHAU, vol. 79, no. 25, 19 juin 1987, pages 30-34, Bern, CH; P. MAGNIN: "Oberflächenbehandlung mit Laser" -----			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 09-08-1990	Examinateur NGUYEN THE NGHIEP	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrièrè-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire				

EPO FORM 1501 03.82 (P0402)